

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hidefumi ABE et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **July 29, 2003**

Customer No.: **23850**

For: **POSITIONING CONTROLLER**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 29, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-263800, filed on September 10, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



William L. Brooks
Reg. No. 34,129

Atty. Docket No.: 030903
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WLB/yap

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-263800

[ST.10/C]:

[JP2002-263800]

出 願 人

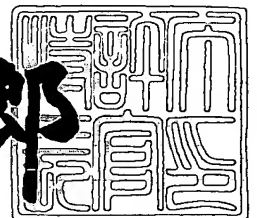
Applicant(s):

株式会社ケーヒン

2003年 6月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047368

【書類名】 特許願

【整理番号】 PKH02004

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 55/22
G05D 3/00

【発明の名称】 位置決め制御装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東2021番地
8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

【氏名】 阿部 秀文

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東2021番地
8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

【氏名】 菅原 貴治

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東2021番地
8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

【氏名】 山田 守洋

【特許出願人】

【識別番号】 000141901

【氏名又は名称】 株式会社ケーヒン

【代理人】

【識別番号】 100079119

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016469

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715013

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 位置決め制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可動子を位置決めするための回転ギアを含むギア機構と、前記回転ギアを駆動するブラシレスモータと、前記ブラシレスモータの複数の固定コイルに順次駆動パルスを供給して前記ブラシレスモータを回転せしめるモータ制御回路と、を含む位置決め制御装置であって、

前記モータ制御回路は、前記ブラシレスモータの感磁素子からの出力信号に応じて前記ブラシレスモータの回転子の現在ステージ番号を検出する現在ステージ番号検出手段と、前記可動子の所望位置を目標ステージ番号に変換してこれが前記現在ステージ番号に一致するまで前記ブラシレスモータを回転せしめる駆動パルス生成する駆動パルス生成手段と、からなることを特徴とする位置決め制御装置。

【請求項 2】 前記駆動パルス生成手段は、前記可動子の可動範囲の上限及び下限の少なくとも一方に対応する可動限界ステージ番号を予め検出する初期化手段と、前記現在ステージ番号が前記可動限界ステージ番号を超えた場合、前記駆動パルスの生成を停止する駆動停止手段と、を含むことを特徴とする請求項 1 記載の位置決め制御装置。

【請求項 3】 前記現在ステージ番号検出手段が、前記可動限界ステージ番号を前記現在ステージ番号の算出の基準位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の位置決め制御装置。

【請求項 4】 前記ギア機構は、前記可動子の動作範囲を定める少なくとも 1 つのストッパを有し、前記駆動パルス生成手段は、前記動作範囲の上限位置または下限位置を予め検出する基準位置設定手段を含み、前記現在ステージ番号検出手段が、前記上限位置または下限位置を前記現在ステージ番号の算出の基準位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の位置決め制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等に搭載される自動変速機のギア比を定めるギア比設定子等の可動子を位置決めするための位置決め制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に工作機械等における被加工物の位置決めテーブルの如く、可動子の位置決めをする装置においては、モータで発生する回転力を長手ボルトに取り付けられたギアを介して伝達し、当該ボルトに噛合する可動子としてのナットを当該ボルトの軸方向に移動させる。

【0003】

このナットの位置（座標）制御を行う場合、1つの方法として、駆動源であるモータにエンコーダを取り付け、このエンコーダの出力に基づいてナットの現在位置を検出して、目標位置に対して必要な回転回数だけボルトを回転させるべくモータをフィードバック制御する制御方法がある。

また、別の方法として、移動するナットに斜板等をリンクさせることによって位置を角度に変換する角度センサを設置し、この角度センサの出力から現在位置を検出して、目標位置に対して必要なモータの回転回数をフィードバック制御する方法がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

かかる従来から知られている制御方法は、コンピュータ等の制御ユニットの他に、目標位置（目標値）に対する可動子の現在位置との差を検知するための現在位置検出センサが必須であり、結果としてシステム全体のコストが高くなってしまいうという問題点がある。

【0005】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、モータ駆動ユニットの他に可動子の位置検出のための部品を用いることなく、可動子を位置決めすることができる位置決め制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明による位置決め制御装置は、可動子を位置決めするための回転ギアを含むギア機構と、前記回転ギアを駆動するブラシレスモータと、前記ブラシレスモータの複数の固定コイルに順次駆動パルスを供給して前記ブラシレスモータを回転せしめるモータ制御回路と、を含む位置決め制御装置であって、前記モータ制御回路は、前記ブラシレスモータの感磁素子からの出力信号に応じて前記ブラシレスモータの回転子の現在ステージ番号を検出する現在ステージ番号検出手段と、前記可動子の所望位置を目標ステージ番号に変換してこれが前記現在ステージ番号に一致するまで前記ブラシレスモータを回転せしめる駆動パルスを生成する駆動パルス生成手段と、からなることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施例について添付図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明の実施例である位置決め制御装置 10 を示している。位置決め制御装置 10 は、ボルト部材 11 を含んでいる。ボルト部材 11 に噛合するナット部材 12 には、例えば、車載自動変速機のギア比設定子等である可動子（図示せず）が結合する。ボルト部材 11 の一端には平ギア 13 が固定され、モータ 14 の回転軸と一体のギア 15 と噛合している。よって、モータ 14 の回転力がボルト部材 11 に伝達される。モータ 14 へ駆動パルス信号を供給するモータ制御回路 16 が設けられている。ボルト部材 11 に嵌合する位置決めストッパ 17 および 18 は、ナット部材 12 の動作範囲を決定する。

【 0 0 0 8 】

図 2 は、図 1 に示されたモータ制御回路 16 の詳細をモータ 14 との関係とともに示す。本実施例においてモータ 14 は、3 相ブラシレスモータであり、2 極回転子（図示せず）を有し、この回転子の回転角度位置に応じた出力を生じる 3 つの感磁素子 20 を含んでいる。この回転子を回転せしめる電磁力を発生する U 相コイル 21、V 相コイル 22、W 相コイル 23 が、モータ 14 の固定子（図示せず）に設けられている。本実施例では、3 つのホールセンサ等の感磁素子 20 が回転子の周りに 120 度の間隔で配置されている。モータ制御回路 16 は、マイクロプロセッサ 24 および駆動パルス生成部 25 を含む。マイクロプロセッサ 24 は、感磁素子 20 からの位置信

号を受け入れ、駆動パルス生成部25に対して、データラインを介して正または逆方向の回転コマンドおよび停止コマンドを出力する。駆動パルス生成部25は、供給されるコマンドの種類に応じて、モータ14を正方向または逆方向に回転せしめる制御パターンに従ったタイミングによって、駆動パルスを各相コイル21～23に供給する。

【0009】

図3は、各相コイルの制御パターンを示す。ここで、3つの感磁素子からの入力信号をそれぞれHa、Hb、Hcとし、3つの相コイルへの駆動パルスをそれぞれUH、UL、VH、VL、WH、WLとする。上述のように、モータの1つの相への出力は2種類あり、回転子の一方の極（例えばN極）に回転力を与える駆動パルスをハイサイドパルス（UH、VH、WH）と定義し、他の極（例えばS極）に回転力を与える駆動パルスをローサイドパルス（UL、VL、WL）と定義している。

【0010】

図3に示すように、感磁素子からの入力信号Ha、Hb、Hcは、3つの感磁素子が回転シャフトの周りに120度の間隔を置いて配置されている故、入力信号同士は電気角120度の位相ずれを伴い、それぞれ180度のパルス幅のパルス信号である。この3種類のパルス信号の組み合わせによって、図中に示す6つの制御ステージが定義できる。これに対応して、6種類のモータ駆動パルスUH～WLが、各相コイル21、22、23に印加される。ハイサイド信号およびローサイド信号は、60度の休止間隔を置いてそれぞれ電気角120度分だけ印加される。すなわち、1つの相については、ハイサイドー休止ーローサイドー休止状態が繰り返される。

【0011】

図3で示されるステージ番号1から6すなわちステージ1からステージ6を経て、モータ14の回転子は一回転し、ステージ6の次に再びステージ1が現れる。例えば、ステージ1～ステージ6が4回繰り返されると、24ステージ分のモータ回転子の回転によって、ナット部材12がボルト部材11の軸方向に10mm移動する。従って、任意のステージ数だけモータ14を正方向または逆方向に回転させる駆動パターンをモータ14のコイル21～23に供給することによって、ナット部材12の移動方向および距離を制御することが可能となる。また、前述のステージ番号の進

行を逆にするパターンの駆動パルスを供給することによって、モータ回転方向を逆転することができ、ナット部材12の送り方向を逆にすることも可能である。

【 0 0 1 2 】

図4～図6に、マイクロプロセッサ24の実行するルーチンを示す。

図4は、本発明による位置決め制御装置の、例えば工場出荷時に実行される最大ステージ番号設定ルーチンを示している。このルーチンにおいては、まず、逆方向に駆動パターンの駆動パルスを供給する指令を発する（ステップ101）。ここで、ナット部材12の移動方向は、ステージ番号が増加する方向を正方向とし、その反対方向を逆方向と定義する。続いて、感磁素子20からの出力信号の変化を感知して、ナット部材12がボルト部材11の一方の最終端に到達したかどうかの判定を行う（ステップ102）。ナット部材12が最終端に到達していない場合、感磁素子20からの信号は、例えば図3に示すように変化するため、ステップ101に戻って指令を繰り返し、到達した場合は駆動パルスの供給を停止して次のステップに移行する。続いて、仮のステージ番号を示す変数STGをゼロと設定する（ステップ103）。その後、ナット部材12の移動方向を逆転すべく、駆動パルスパターンを正方向パターンに切り替える（ステップ104）。続いて、ナット部材12が反対側の最終端に到達するまで、ナット部材12の移動ループが繰り返し実行される（ステップ105～107）。このとき、図3で示された駆動パルスのステージ番号が積算されて（ステップ106）、ナット部材12が最終端に達すると、この積算されたステージ番号がナット部材12の上限位置ステージ番号を示す変数STGuとして保存される（ステップ108）。この一連の作業によって、位置決め制御装置のフルストローク距離がステージ番号差または積算値としてマイクロプロセッサ24に記憶される。この上限ステージ番号STGuは、不揮発性メモリ（図示せず）等を用いて記憶することによって、1度設定した後は省略し得る。

【 0 0 1 3 】

図5は、本発明による位置決め制御装置を実際に使用する際に、マイクロプロセッサ24が実行する初期位置決定ルーチンを示している。初期位置設定ルーチンは、ナット部材12の上限または下限位置を動作開始基準（位置ゼロ）として設定可能とするためのモードであり、このルーチンでは、まず、逆方向に駆動パルス

を供給する指令を発する（ステップ111）。続いて、図4に示す方法と同様に、感磁素子20からの出力信号変化を検知して、ナット部材12が一方の最終端に到達したかどうかの判定を行い、ナット部材12が一方の最終端に到達していない場合、ステップ111の指令が繰り返される（ステップ112）。ナット部材12が一方の最終端に達した場合、基準ステージ番号を示す変数STGrを位置基準点に設定する。

【 0 0 1 4 】

図6は、本発明による位置決め制御装置の実際の動作を行うマイクロプロセッサ24の通常動作ルーチンを示している。このルーチンでは、図5の初期位置設定ルーチンによってすでに位置基準点が設定済みであるため、ナット部材12を動かしたい任意の位置を入力するだけで位置制御を行うことができる。まず設定された基準ステージ番号を現在ステージ番号を示す変数STGcとして読み込む（ステップ121）。続いて、実際に移動させたい所望位置（座標）もしくは距離をマイクロプロセッサ24に入力する（ステップ122）。この入力データをもとに、目標の位置もしくは目標までの到達距離から目標ステージ番号を算出し、変数STGtとして設定する（ステップ123）。

【 0 0 1 5 】

続いて、現在ステージ番号と目標ステージ番号とのステージ判定が行われる（ステップ124）。目標ステージ番号が現在ステージ番号と等しい（ $STGt=STGc$ ）場合は、ナット部材12をさらに移動させることなくモータを停止する指令を発し（ステップ125）、制御を終了する。

現在ステージ番号が目標ステージ番号と異なる場合は、マイクロプロセッサ24が、それらの番号同士の大小関係によって異なる動作を装置に実行させるように判定を行う。現在ステージ番号が目標ステージ値より小さい（ $STGc<STGt$ ）場合（ステップ126）は、正方向パターンの駆動パルス供給指令を発し（ステップ127）、再び感磁素子20からの出力信号変化の判定を行い、ステージが進むまで同じ駆動パルスを供給し続ける（ステップ128）。続いてステージ番号のカウントアップが行われ（ステップ129）、その後STGtとSTGcとの対比が行われる（ステップ130）。ここでは、目標位置がストロークの上限位置を超えて設定されてしまうような場合を想定して、現在ステージ番号が初期設定された上限ステージ番号

よりも大きくなる ($STGu < STGc$) 場合、動作を停止するようになっており (ステップ131)、現在ステージ番号が上限ステージ番号より小さい場合は、符号Aに進みステップ124に戻る。かかる繰り返しを経て現在ステージ番号が目標ステージ番号に達すると、ステップ125に移り、動作は停止する。

【 0 0 1 6 】

現在ステージ番号が目標ステージ番号より大きい ($STGc > STGt$) 場合は、ステップ128の場合とは逆方向のパターンの駆動パルス供給指令を行う (ステップ132)。続いてステップ128と同様に、感磁素子20からの出力信号変化の判定を行い、ステージが進むまで同じ駆動パルスを供給し続ける (ステップ133)。その後ステージ番号のカウントが行うが、ステップ129の場合とは異なり、駆動パルスの1ステージ分の印加に対して、現在ステージ番号を1減少してカウントダウンする (ステップ134)。続いて符号Aに進んでステップ124に戻り、現在ステージ番号が目標ステージ番号に達するまで一連のループが繰り返される。現在ステージ番号が目標ステージ番号と一致すると、ステップ125に移り、動作を停止する。

【 0 0 1 7 】

以上のような制御ステップを実行することによって、モータ駆動ユニットの他に可動子すなわちなット部材の位置検出のための特別な部品を用いることなく、可動子の位置制御が可能となる。つまり、初期設定の段階でフルストローク距離がステージ番号または積算値として記憶されているため、実際に使用する際に初期位置設定を行うだけで、可動子の位置を特定することが可能となり、目標位置もしくは移動距離を入力することのみで、任意の位置への可動子移動制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例の1つである、位置決め制御装置の概略図である。

【図 2】

図1に示されたモータ制御回路の詳細図である。

【図 3】

本発明によるモータ制御回路のモータコイルの制御パターンである。

【図 4】

本発明によるモータ制御回路の最大ステージ番号設定ルーチンを示す動作フローチャートである。

【図 5】

本発明によるモータ制御回路の初期位置設定ルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】

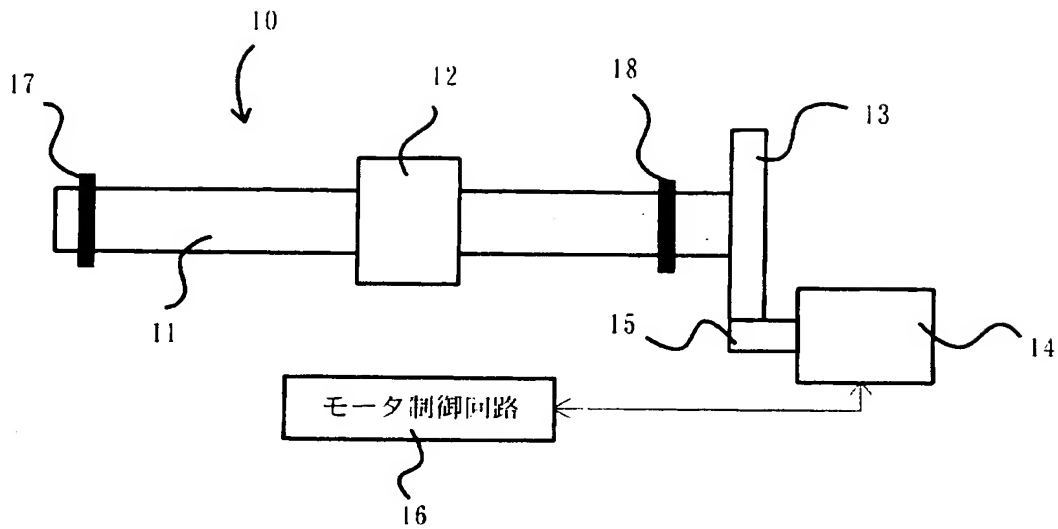
本発明によるモータ制御回路の通常動作ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

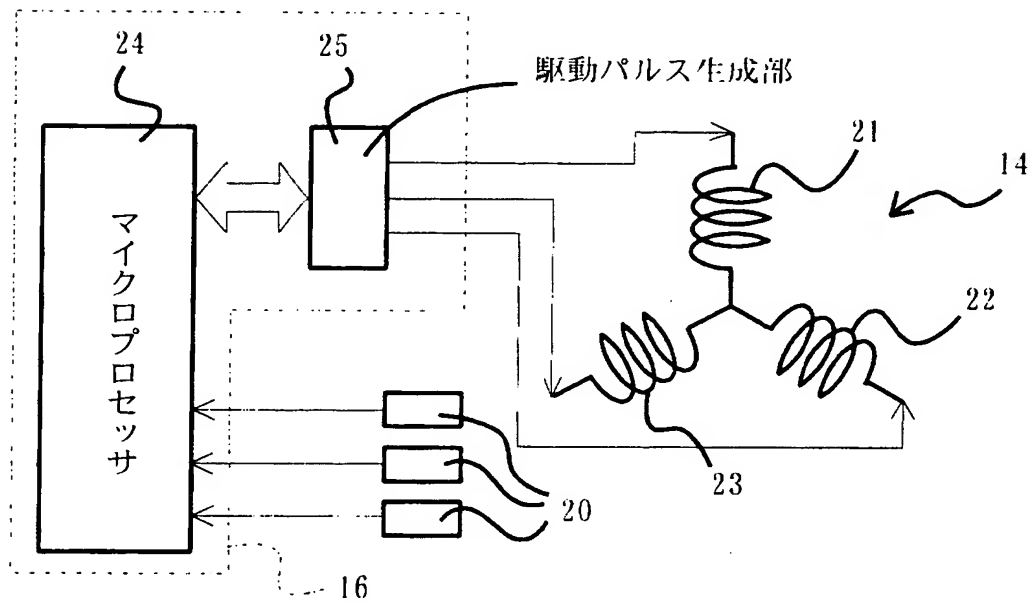
- 10 位置決め制御装置
- 12 ナット部材
- 14 モータ
- 16 モータ制御回路
- 17、18 位置決めストッパ
- 20 感磁素子
- 24 マイクロプロセッサ
- 25 駆動パルス生成部

【書類名】 図面

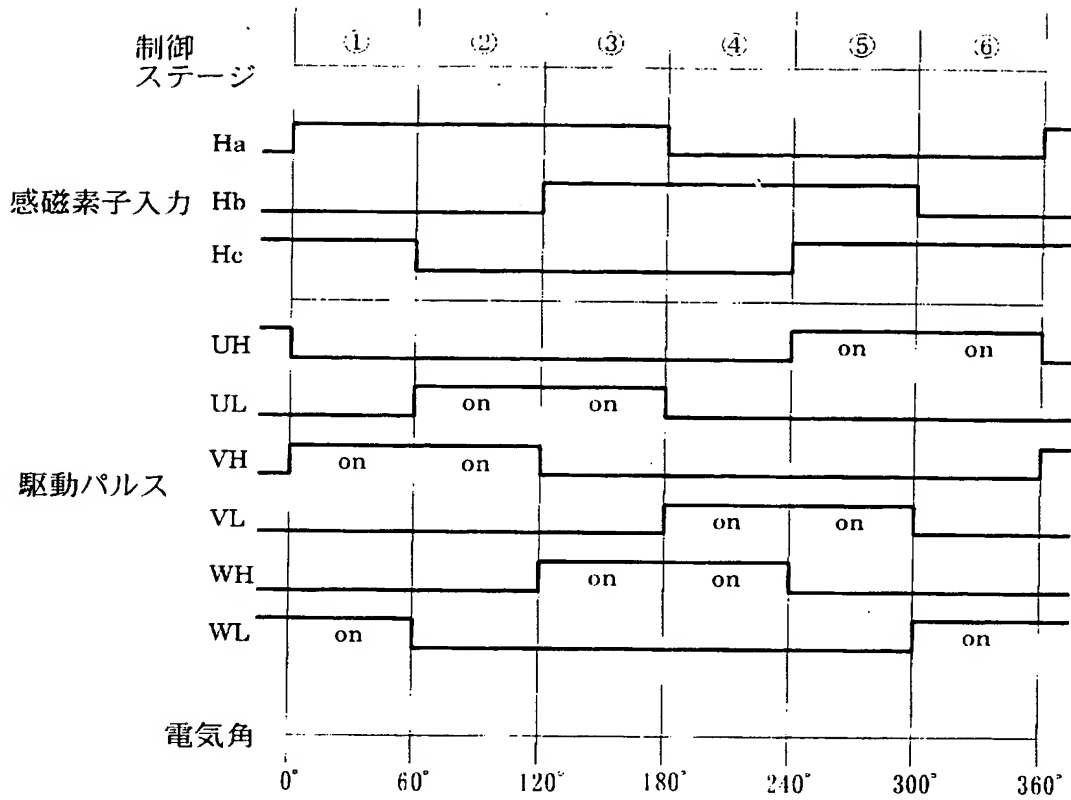
【図 1】



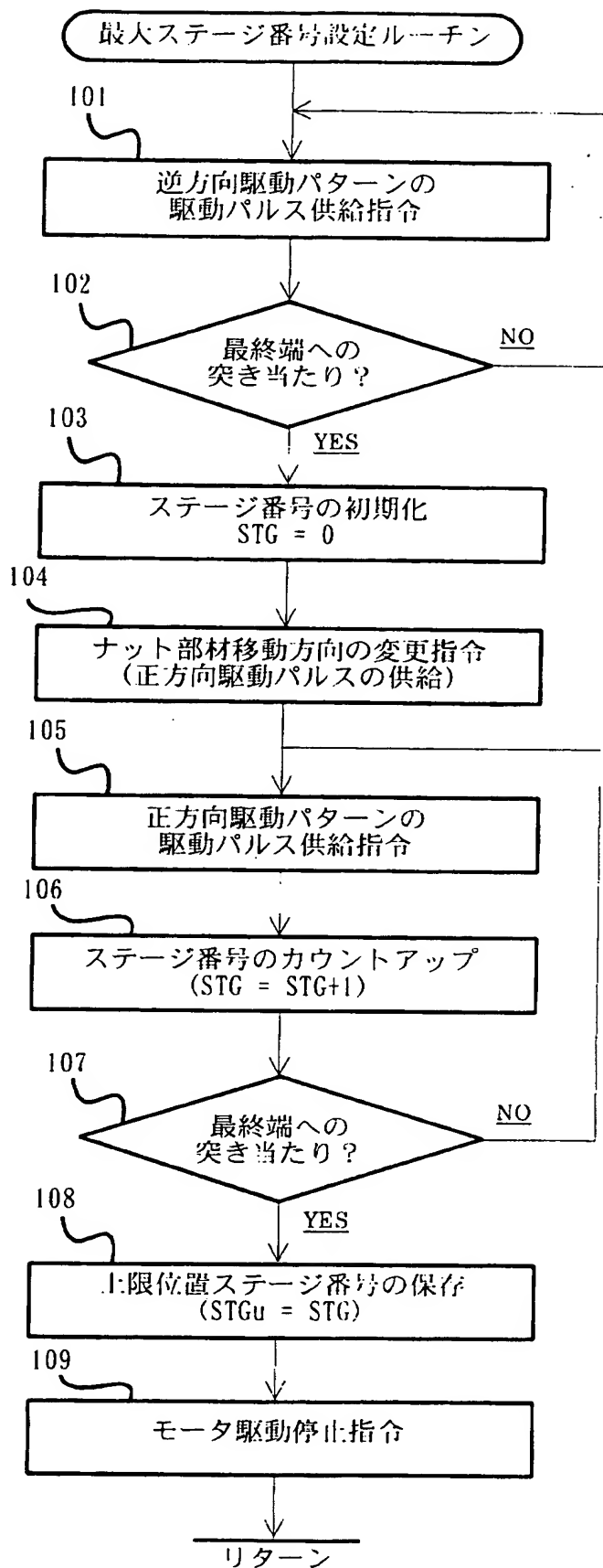
【図 2】



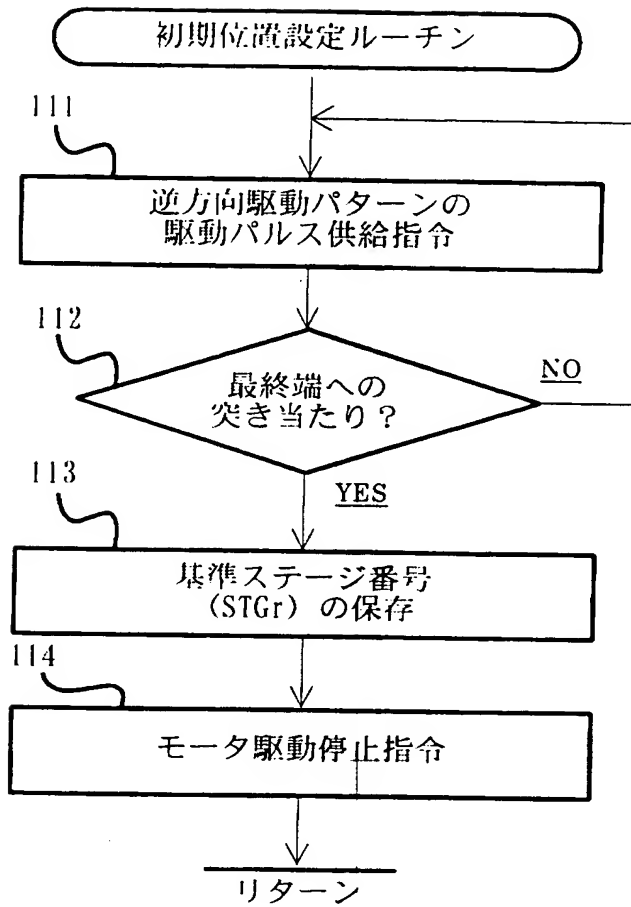
【図 3】



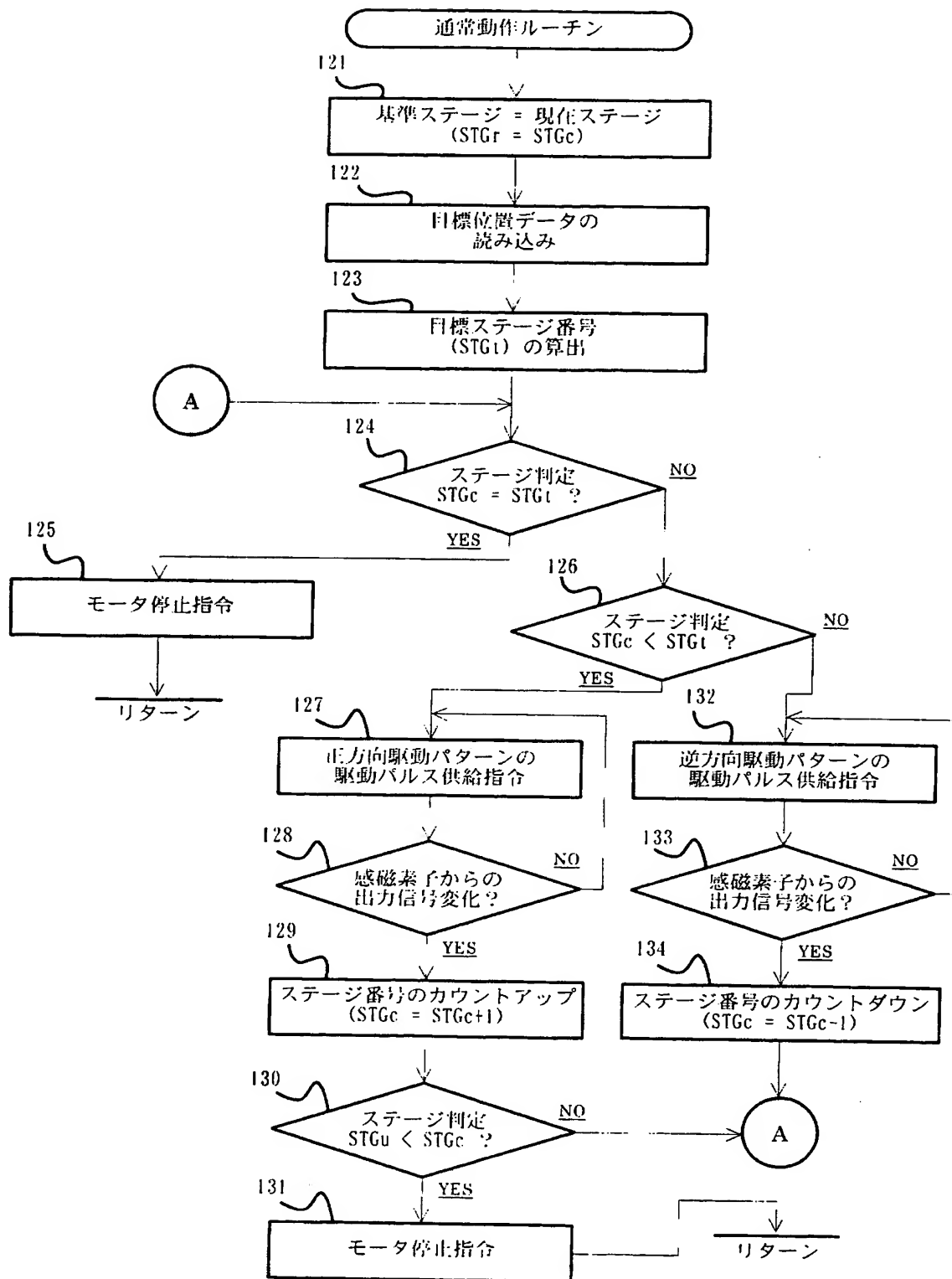
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 工作機械等における位置決めテーブルの如く、可動子の位置決めをする装置に関し、モータ駆動ユニットの他に可動子位置検出のための部品を用いることなく、可動子を位置決めすることができる位置決め制御装置を提供する。

【解決手段】 可動子を位置決めするための回転ギアを含むギア機構と、前記回転ギアを駆動するブラシレスモータと、前記ブラシレスモータの複数の固定コイルに順次駆動パルスを供給して前記ブラシレスモータを回転せしめるモータ制御回路と、を含む位置決め制御装置を、前記モータ制御回路が、前記ブラシレスモータの感磁素子からの出力信号に応じて前記ブラシレスモータの回転子の現在ステージ番号を検出するステージ番号検出手段と、前記可動子の所望位置を目標ステージ番号に変換してこれが前記現在ステージ番号に一致するまで前記ブラシレスモータを回転せしめる駆動パルスを生成する駆動パルス生成手段と、によって構成する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000141901]

1. 変更年月日 1997年 4月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区新宿4丁目3番17号
氏 名 株式会社ケーヒン
2. 変更年月日 2002年 9月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都新宿区西新宿一丁目26番2号
氏 名 株式会社ケーヒン